

Requested Patent: JP62231437A

Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL RECORDING METHOD ;

Abstracted Patent: JP62231437 ;

Publication Date: 1987-10-12 ;

Inventor(s): NAKAMURA TOYOICHI; others: 01 ;

Applicant(s): NEC CORP ;

Application Number: JP19860074907 19860331 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G11B7/24; B41M5/26; G02F1/01; G02F1/13 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To make recording points independently to the respective layers of multi-layered films and to improve recording density by forming the light absorptive layers of respective optical recording units in such a manner that the absorption polarization directions thereof differ from each other.

CONSTITUTION: This optical recording medium is formed by laminating /FONT

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-231437

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月12日

G 11 B 7/24  
B 41 M 5/26  
G 02 F 1/01  
1/13

1 0 2

B-8421-5D  
7447-2H  
Z-7448-2H  
7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光記録媒体と光記録方法

⑰ 特 願 昭61-74907

⑱ 出 願 昭61(1986)3月31日

⑲ 発 明 者 中 村 豊 一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑳ 発 明 者 上 野 敏 彦 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
㉑ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
㉒ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

光記録媒体と光記録方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 少なくとも断熱層、光記録層、光吸収層を備えている多層構造の光記録ユニットを支持体上に複数積層した構造を備え、かつ、前記光記録層は液晶性化合物を有し、前記光吸収層は特定の偏波方向の直線偏光のみを吸収する特性を備え、各光記録ユニットの光吸収層はその吸収偏波方向が互いに相異していることを特徴とする光記録媒体。
- (2) 少なくとも断熱層、光記録層、光吸収層を順次積層した構造の光記録ユニットを支持体上に複数積層した構造を備え、かつ、前記光吸収層は特定の偏波方向の直線偏光成分のみを吸収する特性を備え、各光記録ユニットの各光吸収層の吸収偏波方向が互いに相異なっている光記録媒体の光吸収層に直線偏光の光ビームの焦点を一致させるとと

もに、前記光吸収層の吸収偏波方向に光ビームの偏光方向を一致させて情報の書き込みを行うことを特徴とする光記録方法。

3. 発明の詳細な説明

[ 産業上の利用分野 ]

本発明は消去可能な光記録、特に記録密度の高い光記録媒体に関するものである。

[ 従来の技術 ]

レーザービームを集光レンズにより微小スポットに集光し、光記録媒体面に照射し、前記媒体上に光学的变化を生じせしめて情報を記録する光記録方式は高密度の情報記録が可能な方式として注目されている。前記光記録に用いる媒体としては極めて多岐に渡るものが提案検討されている。本発明に関わる消去可能な光記録媒体としてはフェラデー効果、カー効果との磁気光学効果を用いる磁気光学材料、特に希土類のテルビウムを含む合金を用いた薄膜を基板上に形成した光記録媒体やカルコゲナル化合物のごとき材料の結晶-アモル

ファス相変化により光反射率変化を生ずる材料を知られている。この他にも種々の媒体と方式が提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

媒体は現在最も有力な記録媒体であり、実用化も近いものであるが回折限界で記録密度が制限されたり、媒体に印加する外部磁場の応答速度が遅く、情報の記録単位ビットごとの部分消去が出来ないため、書き換え時には1トラック一括消去しなければならず情報の書換が複雑になる欠点を有する。また、相変化媒体として現在検討されている記録媒体は、Te系酸化物もしくはTe系合金を用いている。この記録媒体は蒸着、スパッタ等の技術により前記の材料を薄膜化して作るが、材料や、製造コストが高い欠点を有する。簡便な製法でかつコスト的にも安い光記録媒体および光記録方式が強く望まれる。以上のような欠点を解決する一媒体として散乱状態と配向した状態で光反射率の異なる高分子液晶を一对の電極基板間に封入した光記録媒体が提案されている(特開昭59-

層の光吸収方向と一致させたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明の光記録媒体について第1図を用いて説明する。尚、第1図に示したものは、記録された情報を消却するのに電場を印加して行い光記録媒体の例である。支持体1としてはガラス基板、ポリカーボネイト基板など従来光デスク用に用いられている基板が使用可能である。前記支持体上に、書き込み、読み出し用レーザーの波長を透過させ得るポリイミド、SiO<sub>2</sub>などの第1断熱層2を設ける。この層は光吸収体からの熱の支持体1上への拡散を遮減し、光記録感度の向上させている。

第1電極11は第1断熱層2上にITO、NESA等の材料を蒸着することにより形成することが出来る。

第1光記録層3には、室温においてなんらかの光学的記録状態の保持が可能であり、相転移による少なくとも二値状態を持つ事が必要である。

前記要件を満たす材料としては、ガラス転移温度が室温より高いポリマーたとえば重合度が100程

10930、特開昭59-35989)が、かかる光記録媒体においても記録密度が光ビームの回折限界で制限され、記録容量に限界がある欠点を有する。

〔問題を解決するための手段〕

本発明の光記録媒体は、支持体上に少なくとも断熱層、光記録層、光吸収層からなる光記録ユニットを少なくとも2層以上積層した光記録媒体であり、各光記録ユニット層内の光吸収層が特定の偏波方向の直線偏光にのみ光吸収を示すものであり、かつ前記各光吸収層の吸収偏波方向が互いに相違することを特徴とするものである。

本発明の記録方式は支持体上に少なくとも断熱層、光吸収層、光記録層からなる光記録ユニットを少なくとも2層以上積層した光記録媒体であり、前記光吸収層が特定の偏波方向の直線偏光にのみ光吸収を示すものであり、かつ前記光吸収層の吸収偏波方向が互いに相違する事を特徴とする光記録媒体において前記各光記録ユニット層の光吸収層にレーザービームの焦点を一致させるとともに前記直線偏光の偏波方向を回転させ、前記各吸収

度のポリスチレン、ポリエチレン等と液晶との混合物が使用出来る。混合比は液晶が液晶性を失わず、等相転移が50°~150℃の間にあり、ガラス転移温度が室温より高くなるように選ぶ必要がある。

また前記要件を満たす材料としては、液晶結晶転移温度が室温より高い相転移型液晶を使う事も可能である。

この他前記要件も満たす材料としては、従来知られている液晶を柔軟なアルキレンなどをスペーサとしてアクリレートメタクリレート、ポリシロキサンに結合することによって得られるいわゆる側鎖型の高分子液晶を用いる事ができる。

第1光吸収層4としては、書き込み、読み出し消去に用いる直線偏光がある特定の偏波方向を持った時のみ光吸収を生ずる材料を選ぶ。前記材料としては、たとえば第3図に示すアントラキノン系の二色性色素等の使用が可能である。なお、耐光性が良く、熔融温度が500℃以上ある事が望ましい。

第1光吸収層4はその材料の吸収方向をそろえる為に配向処理を必要とする。これには、前記材料をLCB等の結晶性成膜用蒸着～の他、通常ポリマーに前記材料を10%以上混合した後これを前記第1光記録層3上にディップコートした後せん断力を印加させる事により光吸収層のいたるところである特定の偏波方向のレーザービームのみを吸収する光吸収層を得る事ができる。

第1対向電極12は、前記第1電極11同様、ITD、NESAなどの蒸着により形成可能である。

第2の光記録ユニット10は基本構造として第1の光記録ユニット9と同じである。ただし、第2光吸収層7の光偏光吸収方向は、第1光吸収層4のそれと相異なることが必要である。直交しているところの効果は非常に大きい。

なお、前記光記録ユニットの構成として1対の電極対は必ずしも必須ではない。上述の構成においては情報の消去を電場印加により行なうものであったが、本発明に電場印加によらないで消去可能な光記録層を用いる事も可能である。第2図は

する。

第1図を用いて説明する、書き込みには第1光吸収層4の吸収波長を持つ高密度エネルギーの直線偏光ビームたとえば半導体レーザービームを基板側から前記第1光吸収層4表面に集光する。この際、光ビームの偏波方向は電気光学素子等を用い第1光吸収層4の光偏波吸収方向と一致させておく。これにより第2光吸収層7による光吸収がほとんどなく第2の光記録層6には何ら変化を生じさせる事はない。従って、前記第1光吸収層4への集光により第1記録層3の温度が選択的に上がり、等方相温度以上に加熱し、かつ、書き込みスポット周辺との温度差により急冷し、第1光記録層3の配向状態を始めるのホメオトロピック状態から散乱配向状態にすることにより行なう。

読み出しは、第1光吸収層4と同方向の直線偏光を持ち媒体に影響を与えない程十分低出力の読み出し用LD光ビームを用いて該第1光記録層4に焦点合せする事により、記録スポットからの反射光を検出し、その強弱により情報を読み出す事

光記録層として電場を用いなくても情報の消去可能な材料を用いた場合であり、基本的構成は第1図における各光記録ユニット内から一対の電極対を除いた以外は同一である。本構成に用いる光記録層としては、例えば熱的冷却速度の相違、即ち、急冷、徐冷により情報の書き込み、消去可能なものであればよい。上記材料の例としては、コレステリック性液晶基をボクシロキサンに付加したコレステリック性高分子液晶がある。

この他、保護膜8はSiO<sub>2</sub>等の蒸着により得られる。

以上第1図、第2図においては類似の構造を持つ2つの記録ユニットの積層により記録媒体が形成されているが、各光吸収層の偏波方向を互いに交差する事により2つ以上の記録ユニットの積層も可能である。この場合あまり多く積層すると、光吸収にクロストークが起きるので積層数は、限られる。

次に本発明による媒体を用いた光記録の書き込み、読み出し、消去過程の基本的動作原理を説明

ができる。消去は第1光吸収層4に書き込みと同様な方法で照射すると同時に電場を印加する事により行なう。

コレステリック高分子液晶を用いる場合は電場は必ずしも必要でなく、比較的低いエネルギーの光ビームを比較的時間照射する事により消去をすることが可能である。

第2光記録ユニット10への書き込みには、第2光吸収層7の吸収波長を持つ高密度エネルギーの直線偏光ビームを第2光吸収層7表面に集光することにより行う。第2光記録ユニット10からの読み出しは第2光吸収層7と同方向の直線偏光を持ち、媒体に影響を与えない程十分低出力の読み出し用LD光ビームを用いて該第2光記録層6に焦点合せする事により記録スポットからの反射光を検出し、その強弱により情報を読み出す事ができる。第2光記録層6での消去は第2光吸収層7に消去用の低強度で照射時間の比較的長いパルス照射するかこれに合わせて電場を印加する事により該記録層の状態をホメオトロピックな配向

状態に戻すことにより行なり事が出来るので部分消去が可能である。

次に各光記録ユニット間のクロストークについて述べる。書き込み時において、本発明による多層化した光記録媒体における記録層の間隔は光ヘッドによる従来の自動焦点機構により行なり事が出来る。例えば、第1の光吸収層4に焦点を合わせると、光吸収偏波方向と光ビームの直線偏波方向を合せておき、他の光吸収層の光吸収方向を90°回転させておけば第2光吸収層6による光ビームの吸収ロスはない。光記録ユニットが3つ以上の光記録媒体は第1以外の光吸収層による光吸収ロスが発生するがこれが書き込み読み出し消去に対し無視しうる範囲で形成できる。

なお、該第1光吸収層4による発熱による他の記録層への影響を無くす為に各記録ユニットに断熱層が含まれている。

読み出し時における多層方向の他の記録スポットからのクロストークは、記録層間を100 $\mu$ m以上離しておけば他の層はデフォーカスになるので

とブレンドし、せん断処理により互いに直交するように配向させた。なお、ポリマーとしてガラス転移温度が50℃以上のものを使った。

各光記録ユニットは第1図の様に設けて光記録媒体を形成する。記録動作は次のようにして行った。光学系は、780nmの発振波長を持つLDを用い、偏光方向回転させる電気光学素子付きのDRAWタイプ光学系を用いた第1光記録層への書き込みにはLD光の直線偏光方向を第1光吸収層の吸収偏波方向に合わせ、15mwで印加時間100ns照射したところ、第1光記録層には光散乱核が形成された。この時、第2光記録層には変化がなかった。光散乱核の直径は1.5 $\mu$ mであった。第1光記録層からの読み出しは前記LDを用い、光強度を0.2mwの連続光を用い、散乱核からの反射光を検出することにより行った。S/Nは60dBと高かった。

消去は前記LDを用い、光強度15mwで印加時間100nsとし電場10V/10 $\mu$ mを印加した所光散乱核が消去出来た。

無視し得る。また読み出し光の直線偏光方向は他の記録ユニットの光吸収層の二色性色素の吸収遊移モーメントと直交するために読み出し光レベルの低下が無視できる。

本発明に用いた材料は価格の安い液晶を価格の安いポリシラン付加重合させたものでこの製造も安くできる。また光記録媒体の製造も簡易なスピンコート法を採用できるので安くできる。光ビームによる回折限界による記録密度の限界は本発明にも適用されるが、記録層を重ねる事により、重ねた枚数倍に記録密度を増す事が可能である。

#### [実施例1]

支持板としてポリカーボネート樹脂(PC)を用い、2つの光記録ユニットを用いた。前記光記録ユニット双方に対して、断熱層としてポリイミドをスピンコート法でコートし焼成して形成し、透明電極としてITOを蒸着し、光記録層としてネマチック系のシアノビフェールポリシロキサン(第4図参照)を用い、2色性色素としては、アントラキノン系の色素(第3図参照)をポリマー

第2光記録層への書き込みはLD光の直線偏光方向を光学素子により90°回転し、焦点を第2光吸収層に合わせ、15mwで印加時間100ns照射した所光散乱核が形成された。第1光記録層には変化がなかった。

読み出しには、第1光記録層からの読み出しと同様に光強度0.2mwの連続光を用い、散乱核からの反射を検出することにより行ない、S/N 60dBを得た。

次に第1光記録層に光散乱核を形成した後に、第2光記録層上で第1光記録層の光散乱核の真上に当たる場所に書き込みを前記書き込み方法と同様な方法で行った所、第1光記録層には影響を与えず光散乱核が形成された。このように各光記録層に書き込みした状態からの読み出しは独立して行う事が出来、S/N 60dBであった。

記録密度は両記録ユニットの記録密度の和で定義すれば、 $8 \times 10^8$  bits/in<sup>2</sup>で従来の光記録媒体の倍である。

## 〔実施例2〕

光記録層の材料としてコレステリックポリシロキサン（第5図参照）を用い、光記録媒体の構成としては第2図の様に形成したものを用いた。各断熱層、光吸収層保護膜等は〔実施例1〕と全く同じ方法で形成した。

コレステリックポリシロキサンにおける光散乱核は加熱徐冷のみにより消去可能であり、記録状態の消去に電極対が不用である。

光学系は〔実施例1〕と同じ光学系を用いている。書き込み、読み出しは〔実施例1〕の場合と同様に行う事が出来S/N 60dBを得た。消去には1mwのLD光を1μs照射する事により行う事が出来た。記録密度は両記録ユニットの記録密度の和で定義すれば、 $8 \times 10^8 \text{ bits/in}^2$ で従来の光記録媒体の倍である。

## 〔発明の効果〕

本発明によれば、多層膜の各層に独立に記録点を作る事から記録密度の向上した書き込み消去可能な光記録媒体が得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1、第2図は本発明による光記録媒体の一実施例の模式的断面図である。

第1、第2図において1.支持体、2.第1断熱層、3.第1光記録層、4.第1光吸収層、6.第2光記録層、7.第2光吸収層、8.保護膜、9.第1光記録ユニット、10.第2光記録ユニット。

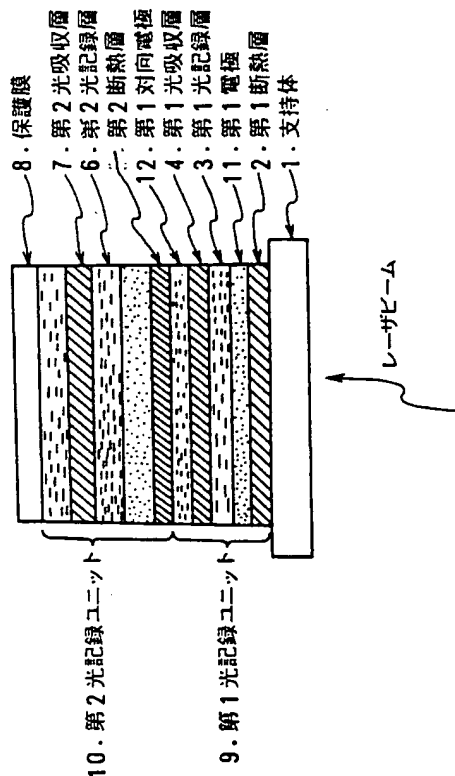
第3図は実施例に用いた光吸収層に用いた二色性色素を示す図である。

第4図は光記録層に用いたシアノビフェニール系ポリシロキサンを示す図である。

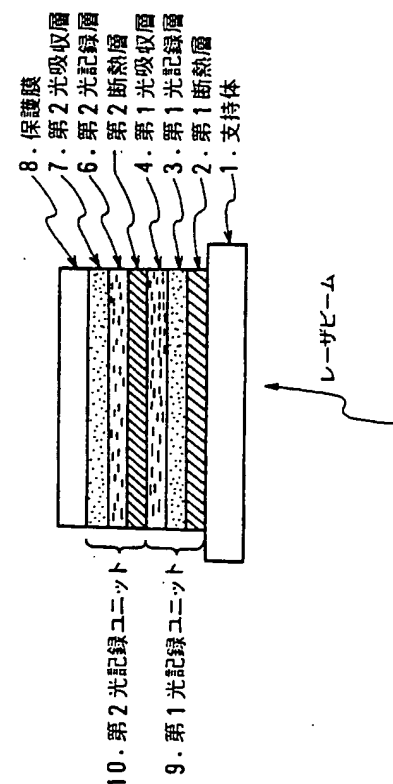
第5図は光記録層に用いたコレステリックポリシロキサンの図である。

代理人 弁護士 内原 晋

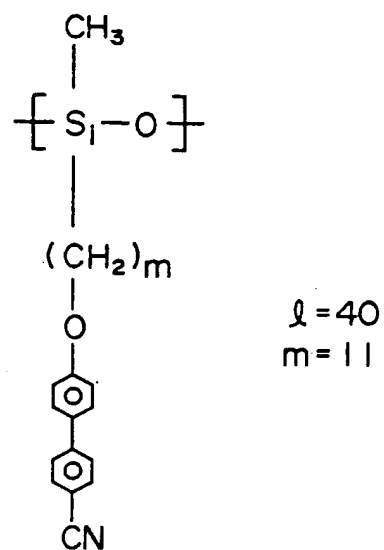
第1図



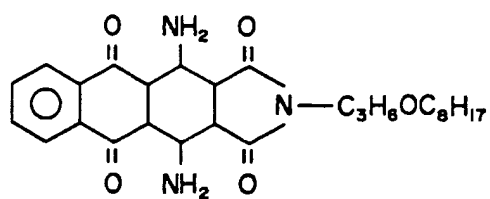
第2図



第 4 図



第 3 図



第 5 図

